

WETTSTEIN, O. (1942): Die Säugetiere der Ägäis, nebst einer Revision des Rassenkreises von *Erinaceus europaeus*. Ann. Nat. Mus., Wien 52: 245—278.

ZIMMERMANN, K. (1953): Die Wildsäuger von Kreta. Z. Säugetierkunde, 17, 1—72.

Anschrift des Verfassers: DJORDJE MIRIĆ, Naturhistorisches Museum, Postfach 401, Beograd, Jugoslawien

Zur Biologie einer skandinavischen Population der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) (Chiroptera)

Von H. ROER und W. EGSSBAEK

Eingang des Ms. 4. 7. 1966

Einleitung

Das Verbreitungsgebiet der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) erstreckt sich über fast ganz Europa und reicht über Zentralasien bis Hinterindien. In Skandinavien ist

die Art nach EGSSBAEK & JENSEN, NYHOLM und RYBERG als relativ häufig zu bezeichnen. Hier liegt auch der nördlichste bisher bekannt gewordene Fundort, das mittelfinnische Kirchdorf Lapinlahti (63° 22' N, 27° 26' E) (NYHOLM).

Die Lebensgewohnheiten der nördlichsten Populationen der Wasserfledermaus während ihres Aufenthaltes in den Sommerquartieren hat NYHOLM eingehend untersucht. Bemerkenswert sind vor allem seine Feststellungen hinsichtlich der Jagdgewohnheiten und Jagdgebiete. Auf Fragen der Überwinterung und Winterquartierwahl von *daubentoni* geht NYHOLM demgegenüber kaum ein, da ihm nur wenige Höh-



Abb. 1. Eingang zum Bergwerk „Mønsted Kalkgruber“ bei Viborg (Photo: ROER)

len größeren Ausmaßes und keine größeren Überwinterungsansammlungen von Fledermäusen bekannt geworden sind. „Auf Grund dieser Beobachtungen nehme ich an, daß die *Myotis*-Arten vorwiegend in Ritzen und Spalten des Gesteins, in Brückenkästen sowie in Kuhställen und Kellern überwintern, also an Stellen, wo nach meinen Untersuchungen die Lufttemperatur sich in den Grenzen von 4° und 10° C hält und die relative Luftfeuchtigkeit über 95% liegt. Derartige Stellen sind in dem felsigen Gelände Finnlands so häufig, daß lange Wanderflüge überflüssig werden.“

Im folgenden Beitrag wird die Biologie einer südsandinavischen *daubentoni*-Population während des Aufenthaltes im Überwinterungsgebiet untersucht, wobei die Frage der Hangplatzwahl während des Winterschlafes besondere Berücksichtigung findet.

Die Winterquartiere

Inmitten des nördlichen Teiles der Halbinsel Jütland tritt in einem von sanften, teilweise bewaldeten Hügeln und flachen Seen durchzogenen Gebiet an verschiedenen Stellen ein von Flint durchsetztes Kalkgestein zutage, der sogenannte Dänische Kalkstein. Bereits im Mittelalter hat man, wie urkundlich belegt ist, in der Nähe des Ortes Daugbjerg (17 km westlich von Viborg) diesen Kalkstein in unterirdischen Minen gebrochen und zur Errichtung von Steinbauten, wie z. B. der Domkirche zu Ribe, verwendet. Sehr wahrscheinlich sind diese Steinbrüche jahrhundertlang in Betrieb gewesen. Als letzter im Untertagebau betriebener Kalksteinbruch wurde derjenige bei Mønsted vor etwa 10 Jahren stillgelegt (Abb. 1). Anfang der 60er Jahre haben dann Champignonzüchter in einigen dieser Stollen Pilzkulturen angelegt. Sie sind aber in-



Abb. 2. Stollengänge von Mønsted im Bereich des Einganges (Photo: CHR. THOMSEN)



Abb. 3. Eingang zu den Stollen von Daugbjerg bei Viborg (Photo: ROER)

zwischen wieder aufgegeben, so daß das Bergwerk zur Zeit nur noch als Schauhöhle dem Tourismus während der Sommermonate dient (Abb. 2).

Drei Kilometer von Mønsted entfernt befindet sich der Eingang des Stollens von Daugbjerg, in einem Laubwald am Grunde eines kraterartigen Einbruches gelegen (Abb. 3). Die nähere Umgebung des Eingangs weist mehrere bis zu 8 m tiefe Einstürze auf, die nach den herabgestürzten Bäumen zu urteilen zum Teil noch recht jungen Datums sein müssen. Offenbar ist dieses Gelände noch von weiteren unterirdischen Gängen durchzogen. Wir wissen nicht, wie lange diese Stollen in Vergessenheit geraten waren, bevor man sie im Jahre

1922 nach einem Einbruch wiederentdeckte. Der heute zugängliche Teil dieses Stollens von Daugbjerg setzt sich im Gegensatz zu Mønsted aus nur etwa 1,5 bis 2 m hohen und 1,5 bis 3 m breiten Gängen zusammen und erreicht eine Gesamtlänge von etwa 600 m. Die Einzelgänge enden entweder an Einbruchstellen, oder aber sie laufen so niedrig aus, daß man nur noch kriechend weiter ins Innere des Berges gelangen kann. Bisher ist nicht geklärt, ob — wie das früher sehr wahrscheinlich der Fall war — eine Verbindung zu dem Stollenssystem von Mønsted besteht.

Der in Daugbjerg-Mønsted überwinterte Wasserfledermausbestand

Angesichts der Tatsache, daß Felshöhlenüberwinterer unter den Fledermäusen Kalkstollen bevorzugt aufsuchen, nimmt es nicht wunder, daß die in Nordjütland ansässigen Wasserfledermäuse von diesen Stollen im Herbst geradezu magnetisch angezogen werden. Daß *Myotis daubentoni* schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dort im Winterhalbjahr ansässig gewesen ist, geht aus Belegexemplaren hervor, die sich im Zoologischen Museum Kopenhagen befinden. 1947 hat dann RYBERG in seinem Buch „Studies on bats and bat parasites, especially with regard to Sweden and other neighbouring countries of the North“ auf diese Fledermausmassenquartiere hingewiesen und somit einen größeren Kreis von Zoologen auf dieses bemerkenswerte Vor-

kommen aufmerksam gemacht. 1954 nahm sich dann die zoologische Sektion der „Foreningen for Naturkundskab“ in Viborg unter der Leitung von Herrn W. EGSBAEK dieses Fledermausvorkommens an und begann, Fledermäuse zu beringen, um Einzelheiten über Herkunft und Populationsdichte der hier überwinterten Arten zu erfahren.

Einen Überblick über die Zahl der von EGSBAEK und seinen Helfern in der Zeit von Dezember 1954 bis September 1962 beringten Fledermäuse vermittelt Tabelle 1. Mit

Tabelle 1

Überblick über die von EGSBAEK und seinen Helfern in den Jahren 1954 bis 1962 in den Stollen Nordjütlands durchgeführten Fledermausberingungen

	♂/♀	Daugbjerg	Monsted	Tingbæk	zusammen	total
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentoni</i>)	♂	3 300	76	173	3 549	
	♀	1 695	40	148	1 883	
	—	96 5 091	116	321	96	5 528
Teichfledermaus (<i>Myotis dasycneme</i>)	♂	308	12	3	323	
	♀	232	5	4	241	
	—	13 553	2 19	7	15	579
Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	♂	21	3	40	64	
	♀	32	2	17	51	
	—	5 58	5	57	5	120
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	♂	15	3	48	66	
	♀	8	5	44	57	
	—	3 26	8	92	3	126
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	♂	13	1	3	17	
	♀	7	4		11	
	—	9 29	1 6	3	10	38
		5 757	154	480		6 391

5528 beringten Individuen nimmt dabei *Myotis daubentoni* bei weitem die erste Stelle unter den dort überwinterten Fledermäusen ein. EGSBAEK & JENSEN (1963) kamen auf Grund zahlreicher Beringungen und eingehender Beobachtungen in den Jahren 1960/61 sowohl in den ihnen zugänglichen Teilen der Stollen als auch vor den Stolleneingängen auf eine Populationsdichte von schätzungsweise 5000 bis 6000 Individuen. Nach den 1964/65 erneut durchgeführten, allerdings nurmehr stichprobenartigen Kontrollen müssen wir jedoch annehmen, daß die Besiedlungsdichte zur Zeit erheblich geringer ist. Ob und wie weit die Verwendung ungeeigneter Fledermausklammern (es wurden scharfkantige, die Flughaut sowie den Unterarm schädigende Vogelringe benutzt), wiederholte Störungen in den Ruhequartieren innerhalb einer Winterschlaf-saison, Veränderung in den Stollen durch die Anlage von Champignonkulturen und schließlich der Schauhöhlenbetrieb den Rückgang entscheidend beeinflusst haben, läßt sich nicht nachweisen. Möglicherweise ist aber auch die für 1960/61 angegebene Zahl der dort überwinterten Tiere zu hoch veranschlagt worden.

Eintreffen im Winterquartier

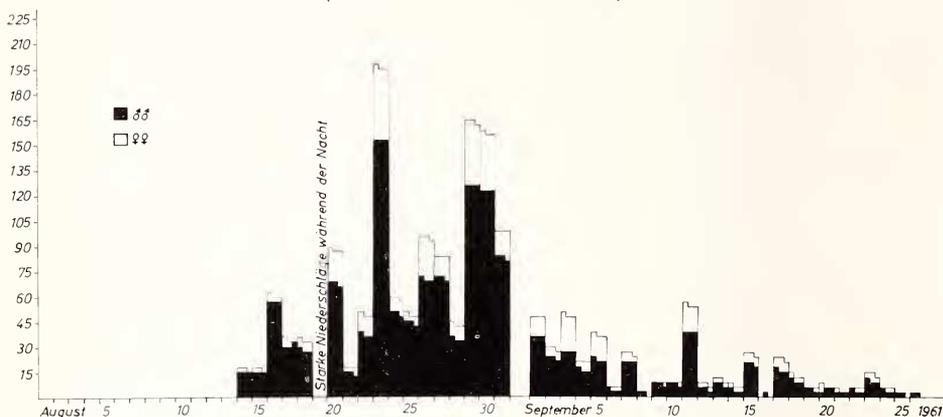
Die Kalkstollen im Gebiet Daugbjerg—Mønsted dienen den Wasserfledermäusen ausschließlich als Überwinterungsquartier. Während der Sommermonate trifft man hier sehr selten einmal Einzelexemplare und dann meistens Männchen an.

In den Jahren 1961 und 1962 hat EGSAEK genaue Untersuchungen über den Zeitpunkt der Rückkehr dieser Population aus den Sommerquartieren vorgenommen. Dabei wurden 1961 von Mitte August bis Anfang Oktober nahezu allabendlich die in den Stollen von Daugbjerg einfliegenden bzw. die in begehbaren Gängen angetroffenen Wasserfledermäuse eingefangen und beringt (Tab. 2). Die ersten heimkehrenden Tiere erschienen Anfang August vor dem Stolleneingang. Zunächst waren es überwiegend adulte Männchen; im letzten Monatsdrittel nahm dann die Zahl der einfliegenden

Tabelle 2

Zeitpunkt des Eintreffens der Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) in den Stollen von Daugbjerg im Frühherbst 1961

(Nach SKOVGAARD & EGSAEK)



adulten Weibchen prozentual zu, und etwa ab Anfang September kamen zunehmend kleine Exemplare zur Beobachtung. Offenbar handelte es sich bei den zuletzt eintreffenden *daubentoni* in der Mehrzahl um Jungtiere. Ende September nahm die Flugaktivität im Bereich des Stolleneingangs so stark ab, daß die Rückkehr ins Winterquartier als beendet angesehen werden konnte. Die Kontrollen wurden daraufhin eingestellt.

Mit etwa 160 bis 195 registrierten Einflügen erreichte die Flugaktivität in der zweiten Augushälfte (23. 8., 29. 8. und 30. 8.; vgl. Tab. 2) ihren Höhepunkt.

Im August/September 1962 wurden diese planmäßigen Kontrollen in Daugbjerg wiederholt. Die Rückkehr der Wasserfledermäuse erreichte in diesem Jahr ihren Höhepunkt in der ersten Septemberhälfte; sie lag somit — verglichen mit dem Vorjahr — um etwa 10 Tage zurück. Möglicherweise ist dies eine Folge der regenreichen Witterung während der zweiten Augushälfte gewesen.

Abflug aus dem Überwinterungsquartier

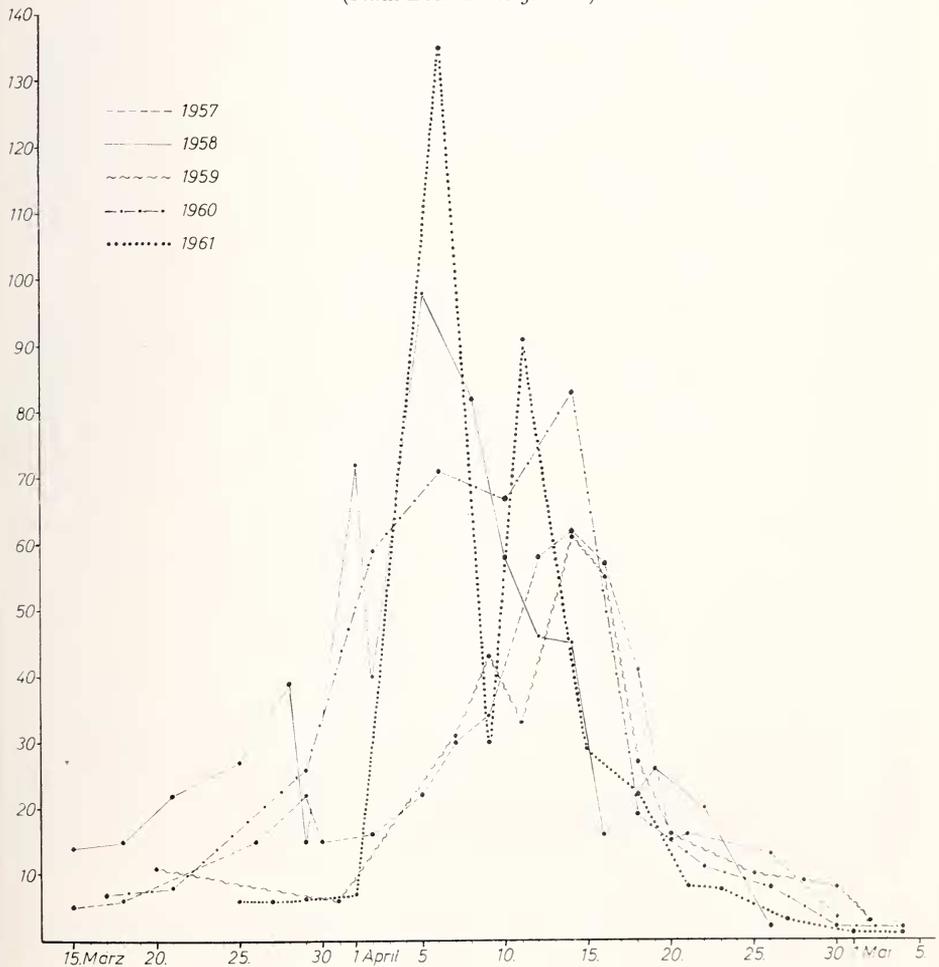
In den Frühjahrsmonaten 1957 bis 1961 hat EGSAEK an zahlreichen Abenden zwischen 19 und 22 Uhr alle im zugänglichen Teil der Stollengänge zu Daugbjerg frei hängend

angetroffenen Wasserfledermäuse kontrolliert und beringt. Diese Untersuchungen geben uns wichtige Hinweise über den Zeitpunkt der Beendigung des Winterschlafs sowie über den Abflug zu den Sommeraufenthaltsorten. Aus ihnen geht hervor, daß diejenigen Wasserfledermäuse, die sich im Laufe des Tages in den Gängen um den Stollenausgang herum angesammelt haben, in der folgenden Nacht zum größten Teil abfliegen. Tabelle 3 vermittelt einen Überblick über alle während der Kontrollen in den Monaten März bis Mai 1957 bis 1961 eingefangenen und beringten Wasserfledermäuse. In Daugbjerg beenden die ersten Tiere Anfang bis Mitte März ihren Winterschlaf, während die Masse jedoch erst in der Zeit von Ende März bis Mitte April aktiv wird. Einzelne *daubentoni* verlassen aber noch Anfang Mai die Überwinterungsplätze. Der Zeitpunkt des Erwachens ist nicht in allen Jahren gleich; 1958 z. B. flogen sie früher aus als im Jahr zuvor. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Aktivitätsbeginn der Fledermäuse und dem Frühlingseinzug ist wahrscheinlich.

Tabelle 3

Überblick über die von März bis Mai 1957 bis 1961 in Daugbjerg beringten Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*)

(Nach EGSAEK & JENSEN)



Ebenso wie das Gros der Männchen vor den Weibchen ins Winterquartier zurückkehrt, scheinen auch die Männchen vor ihren Geschlechtspartnern die Stollen im Frühjahr wieder zu verlassen.

Die Ruheplatzwahl innerhalb des Winterquartiers

In ihrer Arbeit „Results of bat banding in Denmark“ kamen EGSSBAEK & JENSEN zu der Feststellung: „Visits to the tunnels in Daugbjerg in January will, as a rule, only give es few bats, not more than ten, whereas a visit later — in March — yields some more specimens. In the first half of April there is, as a rule, a great number, towards May the number is small again . . .“. Da keine Hinweise gegeben waren, daß die Fledermäuse im Frühjahr von draußen zufliegen, um sich in den Stollen lediglich zu sammeln und kurz darauf in ihre Sommerquartiere abzuwandern, mußte angenommen werden, daß die Masse der Tiere an nicht näher bekannten Stellen innerhalb der Stollen überwintert.

Den Anstoß zu diesbezüglichen Nachforschungen gaben folgende Zufallsbeobachtungen: 1. Bei einer Begehung des Stollens von Daugbjerg am 15. November 1958 vernahm EGSSBAEK und seine Begleiter aus dem Untergrund Fledermausschreie. Zunächst ahnte niemand, daß sich im Kalkschotter Fledermäuse versteckt halten könnten. Als man jedoch drei Tage später den Schotter an dieser Stelle beiseite räumte, kamen 5 lethargische Wasserfledermäuse (4 Männchen und 1 Weibchen) ans Licht. Weitere 4 *daubentoni* (2 Männchen und 2 Weibchen) wurden hier bei einer Kontrolle am 27. Dezember des gleichen Jahres im Schotter gefunden. — 2. Anfang der 60er Jahre gruben Arbeiter bei Planierungsarbeiten für die Anlage von Champignonkulturen in einem Steinhaufen ebenfalls einige winterschlafende Fledermäuse aus. Auf Grund dieser Beobachtungen stellten wir in der Zeit von Mitte bis Ende April 1964 und in der ersten Novemberhälfte 1964 und 1965 eingehende Untersuchungen an.¹

Bei den Grabungen im Gesteinsschotter, die wir bis zu einer Tiefe von 60 bis 80 cm in schmalen Gängen und in großen unterirdischen Räumen durchführten, nutzten wir die Gewohnheit der lethargischen Wasserfledermäuse aus, bei Störungen scharfe Schreilaute auszustößen. Auf diese Weise ließen sich Ruheplätze im Inneren des Schotters in den meisten Fällen sicher lokalisieren (Abb. 4–5). Allerdings ist die Dauer, während der die Tiere diese Laute ausstoßen, recht unterschiedlich lang, was zur Folge hatte, daß nur kurz „anschlagende“ Fledermäuse oft nicht rechtzeitig geortet und demzufolge nicht freigelegt werden konnten. Da also die Neigung winterschlafender *daubentoni*, auf Erschütterungen oder Bewegungen des sie unmittelbar umgebenden Gesteins durch Lautäußerungen zu reagieren, offenbar von Individuum zu Individuum sehr starken Schwankungen unterliegt, kann die von uns angewandte Suchmethode keinen Anspruch auf Erfassung sämtlicher in den untersuchten Teilen der Stollen wirklich vorhanden gewesenen Wasserfledermäuse geben.

Unsere ersten Kontrollen im November 1964 brachten in den Kalkgruben von Mønsted 25 Wasserfledermäuse ans Licht, darunter waren 7 Weibchen. Weitere 8 fanden wir in den 1 bis 3 m breiten und 1,5 bis 2 m hohen Gängen von Daugbjerg. Letztere hielten sich vielfach in den seitlich dieser Gänge aufgeworfenen Schotterhaufen versteckt. Im Jahr darauf wurden dieselben Fundplätze noch einmal kontrolliert. Auch jetzt konnten wieder 15 *daubentoni* im Schotter nachgewiesen werden (12 Männchen, 2 Weibchen und 1 *daub. sex?*). Demgegenüber erbrachte die erste Kontrolle in der

¹ Den Damen und Herren, die uns bei diesen oft unter schwierigen Bedingungen angestellten Erdarbeiten behilflich waren, sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Unser besonderer Dank gilt Frau A. EGSSBAEK, Frau U. ROER, Herrn KIRK und Herrn HERMANNSEN (†).

zweiten Aprilhälfte 1964 in Mønsted nur eine einzige im Schotter ruhende Wasserfledermaus. Wir nehmen an, daß die Masse der in dem uns zugänglichen Teil überwinternden Fledermäuse die Winterquartiere bereits verlassen hatte. Dafür spricht die



Abb. 4. In diesem 8 m hohen Stollengang wurden mehrere Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) und eine Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) im Bodenschotter ausgegraben (Photo: ROER)

Feststellung eines Gewährsmannes, der wenige Tage vor Beginn unserer Grabungen „Hunderte Fledermäuse“ die Grube hatte verlassen sehen.

Immerhin konnten wir unter den auch jetzt noch tagsüber im Bereich des Stollenmundloches an Seitenwänden und Decken sich ansammelnden Wasserfledermäusen



Abb. 5. 20 cm tief im Bodenschotter überwinternde Wasserfledermaus nach ihrer Freilegung (Photo: ROER)

Exemplare finden, die besonders an Unterarmen sowie im Rückenhaarkleid Verschmutzungen durch feuchten Lehm und sonstige Bodenpartikel aufwiesen. Offenbar waren diese Tiere erst kurze Zeit vorher aus dem Bodenschotter herausgekrochen (Abb. 6).

Einen Überblick über die Tiefe, bis zu der *Myotis daubentoni* nach unseren Grabungen zur Überwinterung ins Gestein kriecht, vermittelt Tabelle 4. Da in mehreren Gruppen gearbeitet wurde, war es nicht möglich, bei allen Funden genaue Aufzeichnungen vorzunehmen. 89% der Geröllüberwinterer, über die genaue Aufzeichnungen vorliegen, fanden wir bis zu 30 cm tief, aber kein einziges Tier mehr als 60 cm tief im Schotter. Bevorzugte Winterschlafplätze scheinen Gesteinsspalten in unmittelbarer Nähe von Seitenwänden der Stollen zu sein. Offenbar hängt dies mit dem dort besonders locker liegenden Schotter zusammen. Einerseits ist hier der Untergrund von Besuchern der Stollen nicht festgetreten, andererseits werden die kleinen verwitterten Kalksteinpartikel von dem an den Wänden herunterlaufenden Schwitz- und Grubenwasser in tiefere Schichten abgespült.

Eingehende Untersuchungen widmeten wir auch den mit dem Aufsuchen dieser Verstecke zusammenhängenden Fragen. Neben Käfigversuchen wurden vor allem Beobachtungen zur Zeit des Aufsuchens der Quartiere in den Herbstmonaten angestellt. Bei der beachtlichen Zahl der dort überwinternden Wasserfledermäuse mußte es möglich sein, unmittelbar auf der Suche nach geeigneten Verstecken befindliche Tiere zu beobachten. Dies gelang uns z. B. am 10. 11. 1965 in einem als Schauhöhle hergerichteten Bergwerkstollen bei Aalborg in Nordjütland. Beobachtungsort war eine 8 m hohe, 6 m breite und ebenso tiefe Nische am hinteren Ende einer unterirdischen Halle.



Abb. 6. An den Unterarmen sowie im Rückenhaarkleid Erdpartikel aufweisende beringte Wasserfledermaus (Eingetragen im Stollenausgang von Daugbjerg nach der Überwinterung) (Photo: ROER)

Tabelle 4

Überblick über die Tiefe, bis zu der überwinterte Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) im Kalksteinschotter nordjütändischer Bergwerksstollen festgestellt wurden

Tiefe in cm	Winterschlafplätze im						zusammen
	Bodenschotter		Geschlecht nicht notiert	zu beiden Seiten schmaler Gänge aufgeworfenen Schotter			
	Männchen	Weibchen			Männchen	Weibchen	Geschlecht nicht notiert
0—5							
6—10	2	1		4	1		8
11—15	1	1		5	1		8
16—20	4	1		5	1		11
21—25		1		1			2
26—30	3		1				4
31—35							
36—40	1						1
41—45							
46—50					1		1
51—55			1				1
56—60	1						1

Als wir den mit lockerem Schotter bedeckten Boden größtenteils durchsucht hatten, umkreiste uns plötzlich eine Wasserfledermaus in diesem nur schwach erleuchteten Raum. Etwa eine Minute lang flog sie kreisend umher, wie es für nahrungsuchende *daubentoni* typisch ist. Sie wendete jedesmal, wenn sie dicht an eine Wand herangekommen war, dabei etwa 100 cm aufsteigend, flog dann wieder dicht am Boden entlang, um plötzlich in einer Gesteinslücke zu verschwinden (Abb. 7). Wir begaben uns sofort an das Einschlußloch und horchten in die Öffnung hinein; deutlich vernahmen wir die Peillaute aussendende Fledermaus. Kurz darauf kam sie aber wieder aus dem Spalt heraus, kroch, ohne uns zu beachten, in einen benachbarten Gesteinsspalt, aus dem sie aber auch bald wieder herauskam und kletterte dann auf einen Stein. Kurz darauf flog sie nochmals einige erst größere, dann zunehmend kleiner werdende Runden und verschwand wieder in einem Spalt, etwa 2 m vom ersten Einflugloch entfernt. Aber auch diese Stelle schien ihr offenbar nicht zuzusagen, denn sie kroch schon bald wieder heraus und verschwand schließlich endgültig in einer benachbarten Gesteinslücke. Geraume Zeit später haben wir dann zunächst an dieser Stelle nach ihrem Verbleib gesucht und danach auch die umliegenden Steine im Umkreis von einem Meter 25 cm tief beiseite geräumt. Es gelang uns jedoch nicht, die Wasserfledermaus wiederzufinden. Wir nehmen daher an, daß sie durch die dort zahlreich vorhandenen Lücken im Schotter tiefer gekrochen ist. Da aktive *daubentoni* keine Schreilaute ausstoßen, war es unmöglich, ihren Aufenthaltsort nach unserer Ausgrabungsmethode ausfindig zu machen.

Die hier beschriebene Methode, Fledermäuse im Schotter ausfindig zu machen, gibt uns nicht die Möglichkeit, festzustellen, in welcher Stellung die Tiere im Gestein überwintern, da das ursprüngliche Schottergefüge beim Graben zerstört wird. Mit dem Ziel, nachzuweisen, ob die Fledermäuse frei hängend oder in Spalten eingezwängt, in senkrechter oder in waagerechter Stellung überwintern und wie weit Geröllüberwinterer auch frei an den Wänden in Stollen Ruheplätze beziehen, füllten wir einen 95 cm hohen und 65 cm breiten Drahtglas-Käfig zur Hälfte mit Schotter, stellten ihn in einem Stollengang an vor Zugluft geschützter Stelle auf und setzten ausgegrabene *daubentoni* hinein. Es zeigte sich, daß die Mehrzahl dieser Tiere auch im Versuchskäfig

in Gesteinslücken hineinkroch und in Winterschlaflethargie zurückfiel. Dabei nehmen sie offenbar jede beliebige Körperlage ein. Einige Versuchstiere krochen bereits wieder ins Gestein, bevor sie nach dem Fang ihre volle Flugaktivität erreicht hatten und setzten ihren Winterschlaf sogleich fort. Diese Verhaltensweise zeigten auch solche Wasserfledermäuse, die wir frei hängend angetroffen und am Boden freigelassen hatten. Daraus kann vielleicht der Schluß gezogen werden, daß *Myotis daubentoni* bei der Suche nach Überwinterungsverstecken nicht wählerisch ist und sowohl außen an Wänden als auch in tiefen Spalten unter der Schottersohle Ruhequartier bezieht. Im Ver-

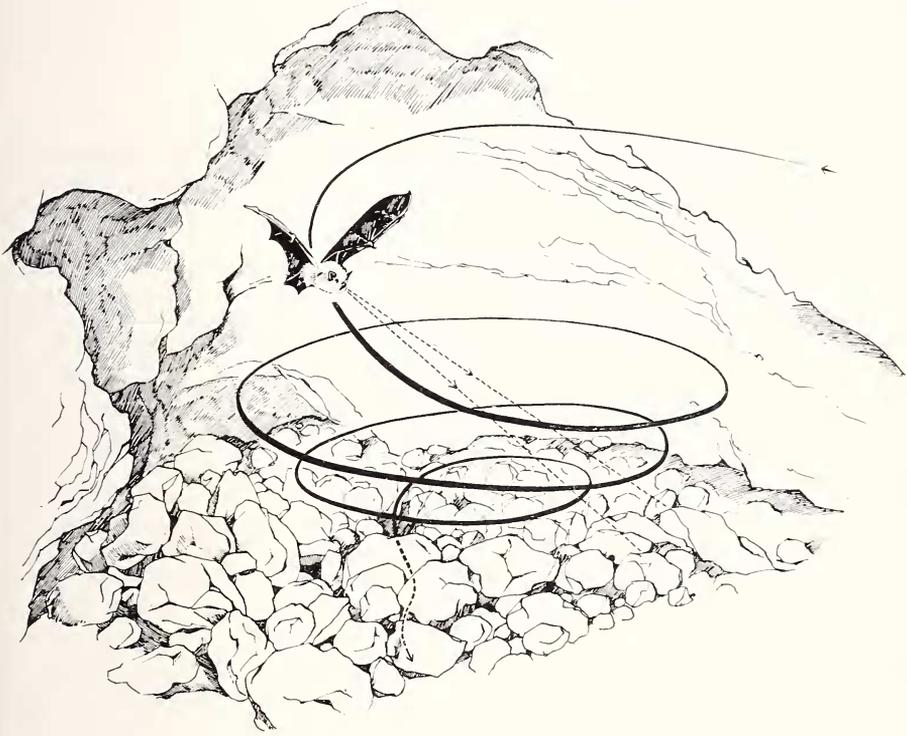


Abb. 7. Eine Wasserfledermaus hat eine Schotterstelle in engere Wahl gezogen und sucht nun — Echopeillaute aussendend — nach einem geeigneten Einschlupfloch im Geröll
(Zeichnung von I. ZIEGLER)

suchskäfig trafen wir zweimal vier dicht nebeneinander ruhende Wasserfledermäuse an, während unter natürlichen Bedingungen ausschließlich Einzeltiere gefunden wurden.

Wie bereits erwähnt, sind die im Herbst nach Daugbjerg und Mønsted zurückkehrenden Wasserfledermäuse schon wenige Tage später in den uns zugänglichen Teilen der Stollen größtenteils nicht mehr aufzufinden; erst im folgenden Frühjahr hängen sie wieder in den im Bereich der Ausgänge liegenden Stollengängen frei an den Wänden. Daß es sich hier um die im Herbst vorher eingeflogenen Individuen handelt, konnte EGSBAEK an Hand zahlreicher Wiederfänge beringter Tiere nachweisen (EGSBAEK & JENSEN, 1963). Bei unseren Grabungen in Daugbjerg haben wir folgende am gleichen Ort beringte *daubentoni* im Gesteinsschotter wiedergefunden:

1. Nr. 900 808, Männchen, beringt am 27. 8. 1955, ausgegraben am 15. 11. 1964, 15 cm tief im Schotter.

2. Nr. 928 125, Männchen, beringt am 2. 4. 1958, kontrolliert am gleichen Ort am 22. 8. 1961, ausgegraben am 15. 11. 1964, 10 cm tief im Schotter.
3. Nr. 928 297, Männchen, beringt im April 1958, ausgegraben am 15. 11. 1964, 10 cm tief im Schotter.
4. Nr. 928 314, Männchen, beringt am 8. 4. 1958, kontrolliert ebenda am 3. 4. 1962, ausgegraben am 3. 11. 1965, 15 cm tief im Schotter.
5. Nr. 929 597, Männchen, beringt am 29. 3. 1960, kontrolliert am 2. 4. 1962, ausgegraben am 3. 11. 1965, 50 cm tief im Schotter.
6. Nr. Z 6307? (Gelbring), Männchen, beringt am 14. 4. 1964, ausgegraben am 3. 11. 1965, 15 cm tief im Schotter.

Zur Frage der Brunstzeit

Da detaillierte Untersuchungen über die Brunst der Wasserfledermaus noch nicht vorliegen, seien einige diesbezügliche Beobachtungen aus den Winterquartieren Dänemarks mitgeteilt. Sie beziehen sich auf die Zeit unserer Grabungen in Daugbjerg, Mønsted und Tingbaek.

In der ersten Novemberhälfte 1964 und 1965 stellten wir beim Betreten der Stollen ebenso wie bei unseren Grabungen selbst fast regelmäßig einzelne umherfliegende *daubentoni* fest und hörten gelegentlich auch ihre schrillen, in den Gruben weithin wahrnehmbaren Schreie. Ging man den Lautäußerungen nach, so stellte sich heraus, daß sie von einem Tier herrührten, das frei an der Wand mit einem anderen zusammenhing. Bei einem Besuch der Schauhöhle Tingbaek am 11. November 1965 konnten wir z. B. im Schein unserer Lampen während der Zeit von 10 bis 18.30 Uhr an den Wänden ein Dutzend paarweise zusammenhängender Wasserfledermäuse nachweisen. Weitere 15 Tiere hingen dort einzeln an den Wänden. Mehrmals sahen wir, wie ein Tier im Fluge sich einem ruhig dahängenden und demnach wohl inaktiven Artgenossen näherte und sich neben ihm niederließ. Die unmittelbar darauf wahrnehmbaren oben geschilderten Lautäußerungen waren dieselben, wie wir sie bei den im Schotter aufgespürten Wasserfledermäusen vernahmen. Offenbar sind es balzende Männchen, die an den Wänden im Winterschlaf hängende Artgenossen aufspüren. Ob und wieweit sie dabei einen Geschlechtspartner sofort oder erst nach dessen Erwachen als solchen wahrnehmen, bleibt zu untersuchen. Die Tatsache, daß wir wiederholt zwei Männchen in „Paarungsstellung“ angetroffen haben, deutet eher darauf hin, daß letzteres zutrifft.

Die gleiche Beobachtung machten wir im Stollen Mønsted an einem *Plecotus-auritus*-Weibchen. Hier „umwarb“ ein vermutlich männliches Tier (Kontrolle scheiterte!) ein lethargisches Weibchen. Selbst nach mehreren vergeblichen Fangversuchen mit einem Netz kehrte das aktive Tier zu dem ruhenden Weibchen zurück.

Bisher konnte nur im Käfigversuch einwandfrei nachgewiesen werden, daß diesen Balzhandlungen die Kopula folgen kann. Mitte November 1964 hatten wir 8 *daubentoni* beider Geschlechter in dem oben erwähnten Drahtglas-Käfig untergebracht. Darunter waren brünstige Männchen. Zunächst kam es unter den männlichen Tieren zu Beißereien, später konnte durch den Draht ein Pärchen in Kopula festgestellt werden.

Zusammenfassung

Die unterirdischen Kalksteinbrüche im Norden Jütlands ziehen — wie Ringfundergebnisse gezeigt haben — Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) aus der ganzen Umgebung im Herbst geradezu magnetisch an. In der Zeit von Mitte August bis Oktober treffen die Tiere auf der Suche nach geeigneten Überwinterungsquartieren in den Stollen von Daugbjerg und Mønsted ein und verlassen diese größtenteils erst wieder im März bis April des folgenden Jahres.

Da in den Wintermonaten nur verhältnismäßig wenige *daubentoni* an Decken und Seiten-

wänden in Lethargie anzutreffen sind, wurden 1964 bis 1965 eingehende Untersuchungen über die Ruheplatzwahl innerhalb dieser Stollen angestellt. Es zeigte sich, daß entgegen unserer bisherigen Kenntnis Fledermäuse nicht nur im „oberirdischen“ Teil der Stollengänge Ruheplätze aufsuchen, sondern ebenso auch im Bodenschotter in Winterschlaflethargie verfallen. In den beiden Kontrollwintern wurden insgesamt 49 Wasserfledermäuse im Schotter in maximal 60 cm Tiefe nachgewiesen. Die Tatsache, daß unter den im Frühjahr im Bereich der Stollenausgänge zum Abflug sich versammelnden Wasserfledermäuse oftmals Individuen sind, die im Haarkleid sowie an den Unterarmen Erdpartikel aufweisen, läßt ebenfalls auf Überwinterung im Geröll schließen. Beobachtungen zeigen, daß *daubentoni*, um zu geeigneten Ruheplätzen zu gelangen, an schotterreichen Stellen den Boden überfliegt, dabei Echopeil-laute ausstoßend, bis sie sich schließlich niederläßt und in eine Gesteinslücke hineinzwängt.

Während des Aufenthaltes in den Winterquartieren finden Paarungen statt. Es konnte beobachtet werden, daß balzende Männchen inaktive Artgenossen aufspüren, sich an diese anklammern und zum Aufwachen veranlassen.

Summary

The underground limestone quarries in the northern part of Jutland simply attract, as the result of the discovery of the rings has shown, magnetically Daubenton's bats (*Myotis daubentoni*) from the whole neighbourhood in autumn. During the time from the middle of August till October the animals appear searching for suitable wintering quarters in the galleries of Daugbjerg and Mønsted and mostly do not leave these again until March-April the following year.

As in the winter months only comparatively few *daubentoni* are seen on ceilings and side walls in lethargic condition, in 1964—65 detailed investigations of the choice of resting-places in these galleries were carried out. It appeared that bats, contrary to our knowledge till now, not only look for resting-places in the "top soil" part of the galleries, but in the same way also get into lethargy in the gravel on the bottom. During the two control winters 49 Daubenton's bats were pointed out in the gravel on the bottom in the maximum depth 60 cm. The fact that among the Daubenton's bats that in spring gather at the outlets of the pit for flying out there are often individuals which in their fur as well as on their forearm show particles of earth also point towards wintering in the gravel. Observations show that *daubentoni*, in order to get to suitable resting-places, fly over the ground in gravelled areas, uttering echo bearing sounds until at last it flies down and pushes its way into a hole in the gravel.

During the stay in the wintering quarters matings take place. It could be observed that males uttering calls discover inactive fellow-species, cling to these and induce them to wake up.

Literatur

- EGSBAEK, W. and JENSEN, B. (1963): Results of Bat Banding in Denmark. Vidensk. Medd. fra Dansk naturhist. Foren., 125, 269—296.
- EISENTRAUT, M. (1937): Die deutschen Fledermäuse. Leipzig, pp. 184.
- EISENTRAUT, M. (1957): Aus dem Leben der Fledermäuse und Flughunde. Jena, pp. 175.
- NYHOLM, E. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *M. daubentoni* (Leisl.) (*Chiroptera*). Ann. Zool. Fenn., 2, 77—123.
- ROER, U., und H. (1965): Zur Frage der Ruheplatzwahl überwinternder Fledermäuse in Bergwerkstollen. Bonn. zool. Beitr. 16, 30—32.
- RYBERG, O. (1947): Studies on Bats and Bat parasites, especially with regard to Sweden and other neighbouring countries of the North. Stockholm, pp 318.
- SKOVGAARD, P., & EGSBAEK, W. (1962): Halvhundrede Aar med Fugle i Viborgeggen og otte med Flagermusene. Udgivet af Foreningen for Naturkundskab, Viborg/Denmark. pp. 64.

Anschriften der Verfasser: Dr. HUBERT ROER, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn, Koblenzer Str. 150—164, und WILLY EGSBAEK, Knudby pr. Kvols, Praestegarden, Dänemark